

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-8859

(P2002-8859A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/04		C 2 3 C 14/04	A 4 K 0 2 9
	14/24		G 4 K 0 3 0
	14/34		K 5 F 0 0 4
	16/44		A 5 F 0 4 5
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-182272(P2000-182272)

(22)出願日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 柿沼 正康

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

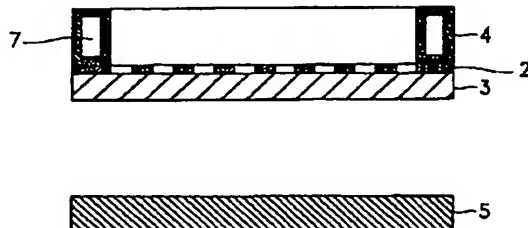
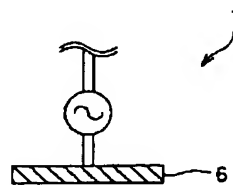
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パターン形成装置、パターン形成方法、有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法

(57)【要約】

【課題】 成膜時の熱によるメタルマスクの熱膨張を抑えた。

【解決手段】 基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、マスク又は磁化部材を取り付ける取り付け部材として、内部に流路が形成されているものを用いるとともに、流路内部に冷却液を循環させることにより、上記マスクを冷却する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、
上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、

上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、
上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方は、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けられており、

上記流路内部に冷却液を循環させる冷却液循環手段を備えていることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 2】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 3】 上記パターン形成手段が、スパッタリング手段によるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 4】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長手段によるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 5】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 6】 基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方を、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けるとともに、上記流路内部に冷却液を循環させることにより、上記マスクを冷却することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 7】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成方法。

【請求項 8】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成方法。

【請求項 9】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成方法。

【請求項 10】 ドライエッチング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成方法。

【請求項 11】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、

上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、

上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、

上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方は、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けられており、

上記流路内部に冷却液を循環させる冷却液循環手段を備えていることを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 12】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 13】 上記パターン形成手段が、スパッタリング手段によるものであることを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 14】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長手段によるものであることを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 15】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 11 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 16】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、

上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方を、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けるとともに、上記流路内部に冷却液を循環させることにより、上記マスクを冷却することを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 17】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 18】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 19】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 20】 ドライエッチング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、メタルマスクを用いて、基板上にパターンを形成するパターン形成装置、パターン形成方法、並びにそれらを用いた有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】各種ディスプレイに用いられる発光素子として、近年、有機電界発光素子（以下、有機ＥＬ素子と称する）が注目を集めている。この有機ＥＬ素子は、透明基板上に陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とがこの順に形成されて構成される。そして、有機ＥＬ素子では、陽極－陰極間に電圧が印加されると、発光層内で電子－正孔の再結合が生じ、この再結合の際に、所定の波長を持った光が発生する。

【０００３】このような有機ＥＬ素子は、各層の構成材料を基板上にパターン形成することにより製造される。このとき、有機層の劣化の問題から、フォトリソグラフィによるパターン形成が不可能なため、基板上にマスクを密着させた状態で成膜することにより直接パターンを形成している。

【０００４】基板にマスクを密着させる方法としては、例えば図１３に示すように、マスク取り付け部材１００に取り付けられ、磁性体からなるメタルマスク１０１を基板１０２の一方の面に設置し、この基板１０２の他方の面に、永久磁石又は電磁石からなる磁化部材１０３を設置する。そして、この磁化部材１０３によってメタルマスク１０１を吸い付け、メタルマスク１０１を基板１０２に密着させる方法が、特開平７－４５６６２号公報に開示されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この方法では、真空蒸着やスパッタリング等の成膜時やドライエッチング時の熱によりメタルマスク１０１が熱膨張で伸びた場合、図１４に示すようにメタルマスク１０１がゆがみ、基板１０２に対してメタルマスク１０１が部分的に浮いてしまうという問題が発生する。

【０００６】具体的には、成膜でパターンを形成する場合には、メタルマスク１０１が基板１０２から微小に浮いた部分は成膜する粒子の回り込みによりパターンのエッジがボケたり、パターンの寸法精度が損なわれるといった問題があった。特にパターンが微細になると、メタルマスク１０１の製作上、メタルマスク１０１の厚さを薄くせざるを得ず、メタルマスク１０１が歪みやすくなるため、メタルマスク１０１の延びによる浮きの発生は大きな問題となっていた。

【０００７】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、成膜時の熱によるメタルマスクの熱膨張を抑えたパターン形成装置、パターン形成方法、並びにそれらを用いた有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明のパターン形成装置は、基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明のパターン形成装置は上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方は、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けられており、上記流路内部に冷却液を循環させる冷却液循環手段を備えていることを特徴とする。

【０００９】上述したような本発明に係るパターン形成装置では、取り付け部材内部に形成された流路内部に、冷却液循環手段によって冷却液を循環させ、この冷却液によって上記マスクが冷却されて、パターン形成時の熱によるマスクの熱膨張が防止される。

【００１０】また、本発明のパターン形成方法は、基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方を、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けるとともに、上記流路内部に冷却液を循環させることにより、上記マスクを冷却することを特徴とする。

【００１１】上述したような本発明に係る本発明のパターン形成方法では、取り付け部材内部に形成された流路内部を流れる冷却液によって上記マスクが冷却されるため、パターン形成時の熱によるマスクの熱膨張が防止される。

【００１２】また、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方は、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けられており、上記流路内部に冷却液を循環させる冷却液循環手段を備えていることを特徴とする。

【００１３】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造装置では、取り付け部材内部に形成された流路内部に、冷却液循環手段によって冷却液を循環させ、この冷却液によって上記マスクが冷却されて、パターン形成時の熱によるマスクの熱膨張が防止される。

【００１４】また、本発明の有機電界発光素子ディス

レイの製造方法は、基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記マスク又は上記磁化部材の少なくとも一方を、内部に流路が形成されている取り付け部材に取り付けるとともに、上記流路内部に冷却液を循環させることにより、上記マスクを冷却することを特徴とする。

【0015】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造方法では、取り付け部材内部に形成された流路内部を流れる冷却液によって上記マスクが冷却されるため、パターン形成時の熱によるマスクの熱膨張が防止される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0017】本実施の形態に係るパターン形成装置1は、図1に示すように、メタルマスク2を用いたパターン成膜により、基板3上に所定パターンを形成するものであり、磁性体からなるメタルマスク2を設置するマスク取り付けベース4と、磁力によりメタルマスク2を基板3上に保持固定する磁化部材5と、成膜手段6とを備える。

【0018】メタルマスク2は、例えばFeとNiの合金である42アロイ (FeNi_{42}) や、FeとCoの合金をはじめとする種々の強磁性体材料からなる。その中でも、基板3と熱膨張係数の近い材料を用いることが好ましい。そして、このメタルマスク2には、基板3上に形成するパターンに応じた形状の開口部が形成されている。

【0019】マスク取り付けベース4は、その外径がメタルマスク2の外形と略相似形で、当該メタルマスク2よりも大きな中空筒状に形成されている。メタルマスク2は、当該マスク取り付けベース4の中空部分4aを覆い塞ぐように、このマスク取り付けベース4に取り付けられる。

【0020】ここで、図1及び図2に示すように、本実施の形態に係るパターン形成装置1では、マスク取り付けベース4の内部に水路7が形成されている。後述するように、このパターン形成装置1では、成膜時に、水路7の入水口7a及び排出口7bと接続された図示しない冷却水循環器によって、この水路7の入水口7aから冷却水を流入し、排出口7bから冷却水を排出することによって、水路7に冷却水を循環させて、間接的にメタルマスク2を冷却する。メタルマスク2を冷却することで、成膜時の熱によるメタルマスク2の熱膨張を抑えて、安定して基板3上にパターンを形成することができ

る。

【0021】磁化部材5は永久磁石や電磁石等からなり、図示しない保持機構によって基板3の上記メタルマスク2が配される面とは反対側に保持されている。この保持機構によって、磁化部材5は、成膜時には基板3上に密着して配される。また、成膜しない時には基板3とは離された状態で配されることになる。

【0022】成膜手段6としては、とくに限定されるものではなく、真空蒸着手段、スパッタリング手段、CVD（化学的気相成長）手段等が挙げられる。図1中では、成膜手段6として真空蒸着手段を挙げている。

【0023】なお、本発明は成膜のみに限定されず、メタルマスク2を用いて所定形状にパターンを形成するものであれば、メタルマスク2を用いて成膜しパターンを形成する場合のほか、基板3の成膜した後にメタルマスク2を用いてドライエッチングすることによりパターンを形成する場合にも適用される。

【0024】そして、このようなパターン形成装置1を用いて、基板3上に所定のパターン形成を行う場合には、まず始めにマスクアライメントを行う。

【0025】このとき、磁化部材5は基板3から離しておく。そしてマスク取り付けベース4上にメタルマスク2を設置する。さらに基板3をマスク取り付けベース4上に設置する。

【0026】この状態で図示しないアライメント機構によって基板3の位置を調整し、メタルマスク2のパターンと基板3に既に作製されているパターンとの位置合わせ（マスクアライメント）を行う。

【0027】マスクアライメントが終了したら、磁化部材5を移動させ、基板3の上に磁化部材5を設置する。すると、図3に示すように、磁性体材料からなるメタルマスク2は、基板3を介した磁化部材5の磁気作用によって上方に引きつけられ、基板3の一方の面に貼り付くことになる。なお、図3及び後掲する図4及び図5では、パターン形成装置1のうち、マスク機構の部分のみを抜き出して示している。

【0028】この状態で真空蒸着法等、上述したような成膜法により成膜を行う。なお、基板3の全面に成膜した後、ドライエッチングによりパターンを形成する方法でもよい。このとき、磁化部材5の磁気作用によって、磁性材料からなるメタルマスク2はその全体が基板3に密着されて基板3から浮き上がることがない。

【0029】そして、このとき、本発明に係るパターン形成装置1では、上記マスク取り付けベース4の内部に形成された水路7に冷却水を通すことにより、マスク取り付けベース4は冷却される。メタルマスク2は、マスク取り付けベース4に接しているため、熱伝導によりマスク取り付けベース4と同様に冷却される。この状態で成膜を行い、メタルマスク2のパターンを基板3上に形成する。成膜時には熱負荷が発生するが、メタルマスク

2は冷却されているため熱膨張はほとんど発生せず、メタルマスク2のパターンをほとんどそのまま基板3上に形成することができる。

【0030】このように、成膜中に装置内部が高温になっても、メタルマスク2はマスク取り付けベース4の内部を流れる冷却水によって冷却されているため、熱せられることはなく、熱膨張を起こさない。したがって、メタルマスク2の熱膨張による伸びや歪みに起因する位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板3上にパターンを形成することができる。

【0031】なお、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図4に示すように、マスク取り付けベース4に加えて、磁化部材5にも水路8を設けた水冷板9を取り付けて、基板3の裏面からも冷却するようにしてもよい。

【0032】また、図5に示すように、メタルマスク2がマスク取り付けベース4に取り付けられ、マスク取り付けベース4がさらに搬送テーブル10の上に設置されて、当該搬送テーブル10を移動させながらパターン形成を行うような構造の装置においては、搬送テーブル10に水路11を設けてもよい。

【0033】さらに、上述した実施の形態では、メタルマスク2を冷却するための冷却液として水を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、水以外の流体を冷却液として用いることもできる。

【0034】そして、上述したようなパターン形成装置1は、有機電界発光素子（以下、有機EL素子と称する）から構成された多数の画素を備えてなる有機ELディスプレイを製造する際の製造装置として適用されるときに、特に好適である。

【0035】本発明を適用して製造される有機ELディスプレイの一構成例を図6及び図7に示す。この有機ELディスプレイ20は、透明基板21上に、陽極となる透明電極22をストライプ状に形成し、さらに、正孔輸送層と発光層とからなる有機層23を透明電極22と直交するように形成し、有機層23上に陰極24を形成することで、透明電極22と陰極24とが交差する位置にそれぞれ有機EL素子を形成してこれら有機EL素子を縦横に配置した発光エリアAを形成し、また、その周辺部に、発光エリアを外部回路又は内部駆動回路に接続させるための取り出し電極部Bを形成している。

【0036】なお、図示しないものの、このような有機ELディスプレイ20においては、通常、透明電極22間に絶縁層が設けられており、これによって透明電極22間の短絡、さらには透明電極22と陰極24との間の短絡が防止されている。

【0037】このような有機ELディスプレイ20において、透明電極22と陰極24とが交差する位置に構成される有機EL素子としては、例えば図8に示すシングルヘテロ型の有機EL素子30がある。この有機EL素

子30は、ガラス基板等の透明基板21上にITO（Indium tin oxide）等の透明電極22からなる陽極が設けられ、その上に正孔輸送層23a及び発光層23bからなる有機層23、アルミニウム等からなる陰極24が、この順に設けられることにより構成されたものである。

【0038】そして、このような構成のもとに有機EL素子30は、陽極に正の電圧、陰極24に負の電圧が印加されると、陽極から注入された正孔が正孔輸送層23aを経て発光層23bに、また陰極24から注入された電子が発光層23bにそれぞれ到達し、発光層23b内で電子-正孔の再結合が生じる。このとき、所定の波長を持った光が発生し、図8中矢印で示すように透明基板21側から外に射出する。

【0039】上述したような構成の有機ELディスプレイ20の製造方法の一例を以下に説明する。図9～図12は有機ELディスプレイ20の製造方法を順に説明するための要部側断面図であり、特に図7中のC-C線斜視断面図である。

【0040】まず、図9に示すように、透明基板21上に透明導電材料、例えばITOをパターン成膜することにより、ストライプ状の透明電極22を形成する。

【0041】次に、これら透明電極22を覆った状態で透明基板21上に絶縁材料を形成し、さらにこれをパターンニングして図10に示すように透明電極22上に開口部25を有する絶縁膜26を得る。次いで、真空蒸着によって透明基板21上の全面に有機層23用の有機材料を成膜し、これにより図11に示すように絶縁層上を覆うと共に上記開口部25においては透明基板21上面に当接する有機層23を形成する。

【0042】続いて、上記有機層23上に導電材料を例えば真空蒸着法によって成膜し、導電膜（図示略）を形成する。その後、上記有機層23と導電膜とを同じマスクを用いて連続してパターンニングし、図12に示すように、透明電極22に直交するストライプ状の陰極24、及び有機層23を積層した状態で並列して形成する。そして、陰極24を覆って絶縁層（図示略）等を形成することによって、図6及び図7に示したような有機ELディスプレイ20が得られる。

【0043】有機EL素子を構成する各構成膜をパターンニング形成する際に、上述したような本発明に係るパターン形成装置1を製造装置として用いれば、成膜中に装置内部が高温になっても、メタルマスク2は冷却水によって冷却されているため、熱せられることはなく、熱膨張を起こさない。

【0044】したがって、メタルマスク2の熱膨張による伸びや歪みに起因する位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板3上にパターンを形成することができる。したがって、本発明に係るパターン形成装置1を有機EL素子の製造装置として用いて有機EL素子を製造することで、パターンの位置ずれやぼけに起因する不

良品の発生を低減して、製造歩留まりを向上することができる。

【0045】なお、上述した例では、マトリクスタイプの有機ＥＬディスプレイ２０についての製造装置及び製造方法を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、種々のディスプレイモジュールの製造装置及び製造方法に適用することができる。

【0046】

【発明の効果】本発明では、マスク又は磁化部材の取り付け部材内部に流路を形成し、当該流路内部に冷却液を流してマスクを冷却することで、パターン形成時に装置内部が高温になっても、マスクは冷却されているため、熱せられることはなく、熱膨張を起こさない。したがって、マスクの熱膨張による伸びや歪みに起因する位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板上にパターンを形成することができる。そして、本発明は、有機ＥＬ素子の製造に適用されるときに特に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るパターン形成装置の一構成例を示す断面図である。

【図２】図１に示されるマスク取り付けベースの内部に水路が形成されている様子を示す平面図である。

【図３】図１に示されるマスク取り付けベースを用いて成膜するときの様子を示す断面図である。

【図４】本発明に係るパターン形成装置の他の一構成例を、マスク機構部分を抜きだして示す断面図である。

【図５】本発明に係るパターン形成装置の他の一構成例を、マスク機構部分を抜きだして示す断面図である。

【図６】本発明を適用して製造される有機ＥＬディスプレイの一構成例を示す斜視図である。

【図７】本発明を適用して製造される有機ＥＬディスプレイの一構成例を示す平面図である。

【図８】図６及び図７に示す有機ＥＬディスプレイに採用されている有機ＥＬ素子の一構成例を示す断面図である。

【図９】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明基板上に透明電極をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図１０】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明電極上に絶縁膜をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図１１】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、絶縁層上に有機材料を成膜した状態を示す断面図である。

【図１２】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、陰極及び有機層を積層した状態で並列して形成した状態を示す断面図である。

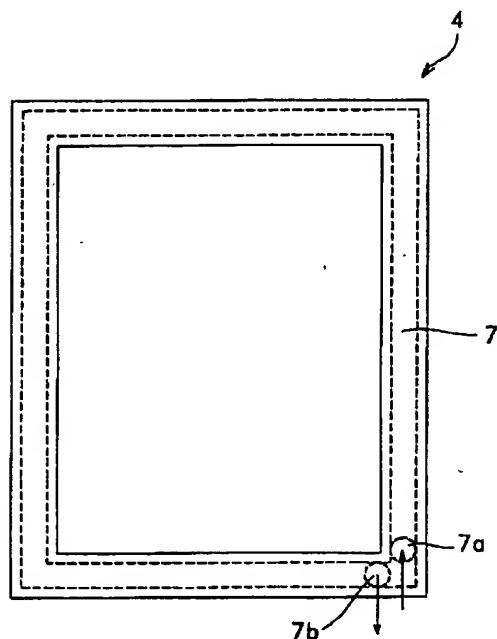
【図１３】従来のパターン形成方法を説明する断面図である。

【図１４】従来のパターン形成方法を説明する図であり、マスクが熱膨張した状態を示す断面図である。

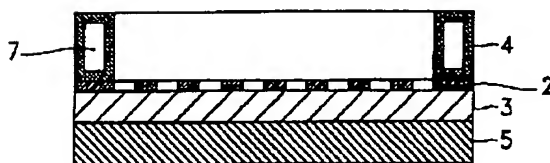
【符号の説明】

- １ パターン形成装置、 ２ メタルマスク、 ３ 基板、 ４ マスク取り付けベース、 ５ 磁化部材、 ６ 成膜手段、 ７、 ８、 ９ 水路

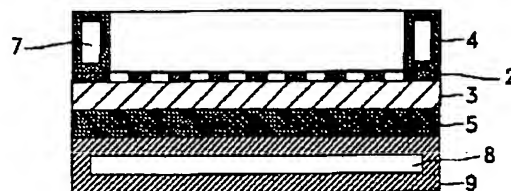
【図２】



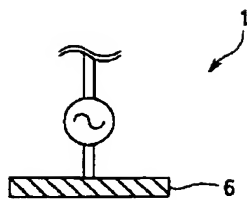
【図３】



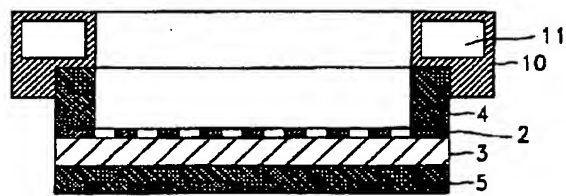
【図４】



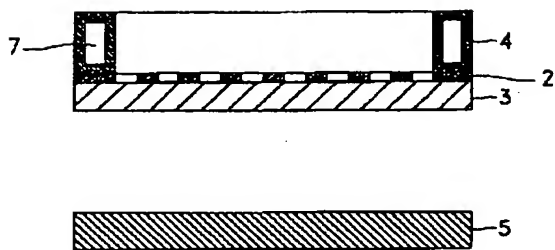
【図 1】



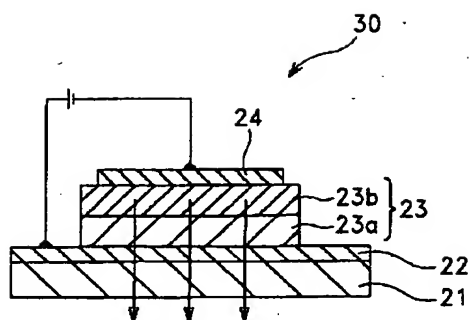
【図 5】



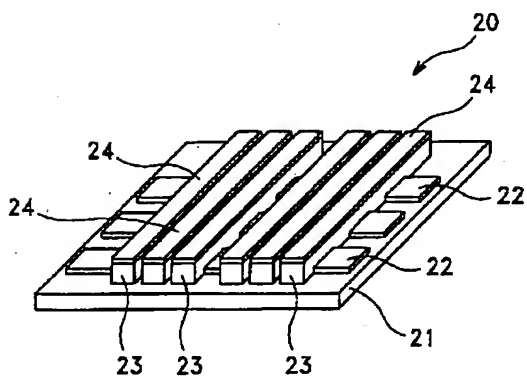
【図 8】



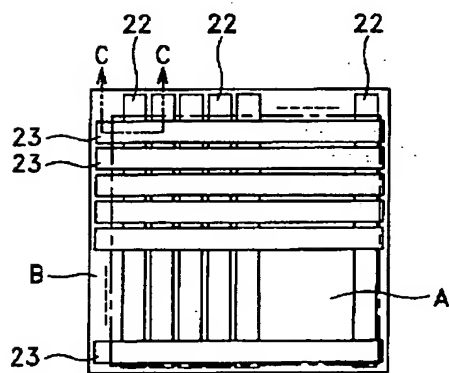
【図 6】



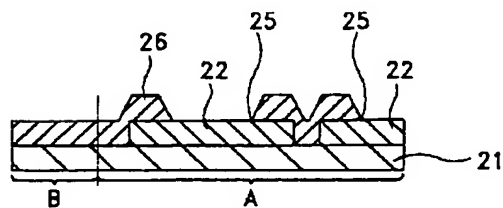
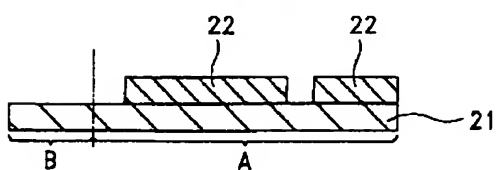
【図 7】



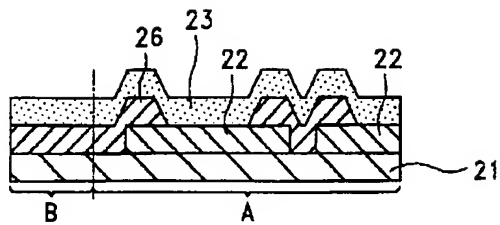
【図 9】



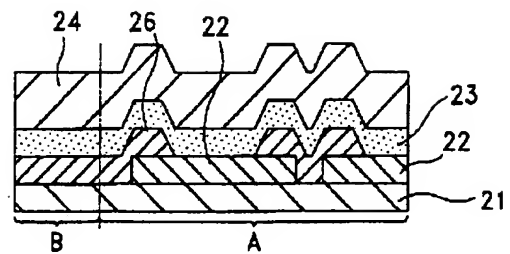
【図 10】



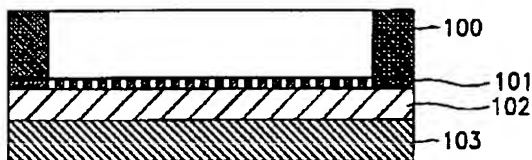
【図 1 1】



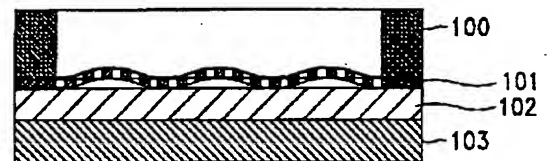
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコート* (参考)

H 0 1 L 21/203

21/205

21/3065

H 0 5 B 33/14

F ターム (参考) 3K007 AB18 BA06 CA01 CB01 DA01

DB03 EB00 FA01

4K029 AA09 BA10 BA15 BA50 BA62

BB02 BB03 CA01 CA05 HA02

HA03

4K030 BA11 BA16 BA42 BB12 BB14

CA06 DA05 KA24

5F004 EA05

5F045 AB40 DB06

5F103 AA08 BB60 DD30 HH04 LL01

H 0 1 L 21/203

21/205

H 0 5 B 33/14

H 0 1 L 21/302

S 5 F 1 0 3

A

J